

# ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЦЕСТОД EUBOTHRIUM CRASSUM И DIPHYLLOBOTHRIUM DENDRITICUM

Л. П. Смирнов, В. С. Сидоров

Институт биологии Карельского филиала АН СССР, Петрозаводск

Методом газовой хроматографии исследован жирнокислотный состав цестод *E. crassum* и *D. dendriticum*. Установлено, что жирные кислоты содержат от  $C_{14}$  до  $C_{22}$  углеродных атомов и качественно идентичны у обоих видов. В жирнокислотном пуле *E. crassum* — паразита лососевых рыб обнаружено в 2 раза больше кислот  $\omega 3$  типа (семейство линоленовой кислоты), чем у *D. dendriticum*, хозяевами которого являются рыбоядные птицы, а также в 2 раза меньше кислот  $\omega 6$  типа (семейство линолевой кислоты) и в 4.7 раза стеариновой кислоты. Отмеченные различия в количественном содержании жирных кислот характерны для организмов, живущих при различных температурных условиях среды.

Данные сравнительного изучения жирных кислот гельминтов и их хозяев указывают на схожесть их качественных составов и количественного содержания.

Несмотря на то что изучение жирных кислот плоских червей было начато давно (Faust, Tallqvist, 1907; von Brand, 1933), до сих пор число работ в этой области остается небольшим. Исследователи уделяют внимание главным образом тем цестодам, для которых разработана методика содержания *in vitro* или они являются опасными паразитами для человека и домашних животных. Так, Харрингтон (Harrington, 1965) определил жирнокислотный состав фосфолипидов и нейтральных липидов у *Hymenolepis diminuta* и *Hymenolepis citelli*. Гингер и Ферберн (Ginger, Fairbairn, 1966) показали, что качественное и количественное распределение жирных кислот у *H. diminuta* и в содержимом кишечника грызунов — хозяев этих гельминтов — одинаково. Было установлено, что поглощение жирных кислот из химуса хозяина происходит путем активного мембранного транспорта (Bailey, Fairbairn, 1968). Якобсен и Ферберн (Jacobsen, Fairbairn, 1967) нашли, что *H. diminuta* может модифицировать жирные кислоты, начиная со стеариновой, путем превращения их в длинноцепочечные насыщенные и ненасыщенные кислоты присоединением активированного ацетата. Ряд работ посвящен изучению жирных кислот у цестод, паразитирующих у акул (Buteau e. a., 1969; Buteau e. a., 1971; Beach e. a., 1973). В известной нам литературе нет сведений по жирным кислотам цестод пресноводных рыб; отсутствуют исследования, связанные с изучением воздействия температурных условий среды на формирование жирнокислотного состава плоских червей.

В задачу настоящей работы входило сравнительное изучение жирнокислотных составов двух видов цестод, паразитирующих в холоднокровных и теплокровных хозяевах, для выяснения влияния температурного фактора на качественный состав и количественное содержание жирных кислот в теле гельминтов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения жирнокислотного состава использовали цестод *Eubothrium crassum* Bloch (1779), извлеченных из пилорических придатков палии (*Salvelinus lepechini*), и *Diphyllbothrium dendriticum* Nitzsch (1824),

паразитирующих в тонком кишечнике рыбоядных птиц (чаек, крохалей и т. д.). Сбор материала производили в 1974—1976 гг. в оз. Маслозеро и Онежском оз. (Карельская АССР). Собранных цестод многократно промывали в физиологическом растворе для удаления следов химуса, подсушивали на фильтровальной бумаге, измельчали ножницами и фиксировали в колбах со шлифом 14.5 из набора для микросинтеза «Cavalier» кипящим 80%-ным этанолом, содержащим 0.001% ионола (2,6-ди-трет-бутил-*n*-крезол) в качестве антиоксиданта, добавляя фиксатор с таким расчетом, чтобы пузырь воздуха под пробкой был минимальным. Пробы были сборными, так как в одной колбе фиксировали 20—30 экз. *E. crassum* и 5—10 экз. *D. dendriticum*. Для сравнения использовали печень, мышцы, внутренний жир и химус палии, печень и мышцы клуши (*Larus fuscus*).

Экстракцию липидов проводили по Фолчу в модификации Сидорова (Сидоров и др., 1972), которые затем подвергали прямому метанолизу (Цыганов 1974). Метилловые эфиры жирных кислот экстрагировали гексаном, отмывали от нелипидных примесей дистиллированной водой, сушили над безводным сульфатом натрия и анализировали на газовом хроматографе «Руче-104», модель 62 с пламенно-ионизационным детектором на полярной фазе — 10%-ный полиэтиленгликольадипинат на диатомите С. Газом-носителем служил гелий. Расход гелия 80—100 мл/мин, длина колонки 200 см. Пробы вводили шприцем Гамильтона на 1 мкл. Идентификацию жирных кислот проводили с помощью метчиков (метилловых эфиров миристиновой, пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, линолевой кислот), а также сравнением имеющихся в литературе значений относительных удерживаемых объемов с нашими данными, полученными в сходных условиях (Берчфилд, Сторрс, 1964).

Количественной оценкой каждой кислоты служила площадь под пиком на хроматограмме, которую определяли произведением высоты пика на его ширину при полувысоте (Cremer, Müller, 1951). Содержание каждой жирной кислоты выражали в процентах к сумме всех жирных кислот. Таким образом сравнивали в разных вариантах процентные соотношения жирных кислот. Статистическую обработку результатов производили общепринятым способом (Кокунин, 1975).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В тотальных липидных экстрактах *E. crassum* и *D. dendriticum* выявлены разнообразные жирные кислоты, содержащие от  $C_{14}$  до  $C_{22}$  углеродных атомов. Поскольку хроматограф работал в изотермическом режиме (197°), жирные кислоты с числом углеродных атомов менее  $C_{14}$  не разделились (рис. 1, 2).

Основными жирными кислотами эуботриид были докозагексаеновая ( $C_{22:6\omega3}$ ) — 24.89, олеиновая ( $C_{18:1}$ ) — 12.81, пальмитиновая ( $C_{16:0}$ ) — 12.07, эйкозапентаеновая ( $C_{20:5}$ ) — 7.99, миристиновая ( $C_{14:0}$ ) — 6.52% кислоты. Остальные жирные кислоты содержались в незначительных количествах (см. таблицу).

У *D. dendriticum* наблюдалось несколько иное распределение доминирующих кислот. Больше всего было олеиновой кислоты ( $C_{18:1}$ ) — 21.46%, затем в порядке убывания: стеариновой ( $C_{18:0}$ ) — 13.59, докозапентаеновой ( $C_{20:5}$ ) — 12.37, арахидоновой ( $C_{20:4\omega6}$ ) — 11.52, пальмитиновой ( $C_{16:0}$ ) — 11.35, линоленовой ( $C_{18:2}$ ) — 8.56%. Кроме того, у лентецов не выявлялись гадолеиновая ( $C_{20:1}$ ) и эруковая кислоты ( $C_{22:1}$ ), что может быть связано с незначительным их содержанием.

Сравнение жирнокислотных составов имагинальных фаз *E. crassum* и *D. dendriticum*, обитающих при различных температурных условиях среды, показало наличие определенных специфических различий в содержании основных кислот. Так, в тканях эуботриид найдено стеариновой и арахидоновой кислот в 4.7 и 3.2 раза меньше, чем в тканях лентецов. Доля олеиновой и линолевой кислот в липидах *E. crassum* по сравнению с долей таковых в липидах *D. dendriticum* также уменьшена в 1.7 и 3.1

раза соответственно. Напротив, в липидном экстракте гельминтов палии обнаружено в 2.0 раза больше докозагексаеновой, в 2.7 раза миристиновой и в 2.3 раза эйкозапентаеновой кислот. Относительное содержание пальмитиновой кислоты было почти одинаковым у обоих исследованных видов.

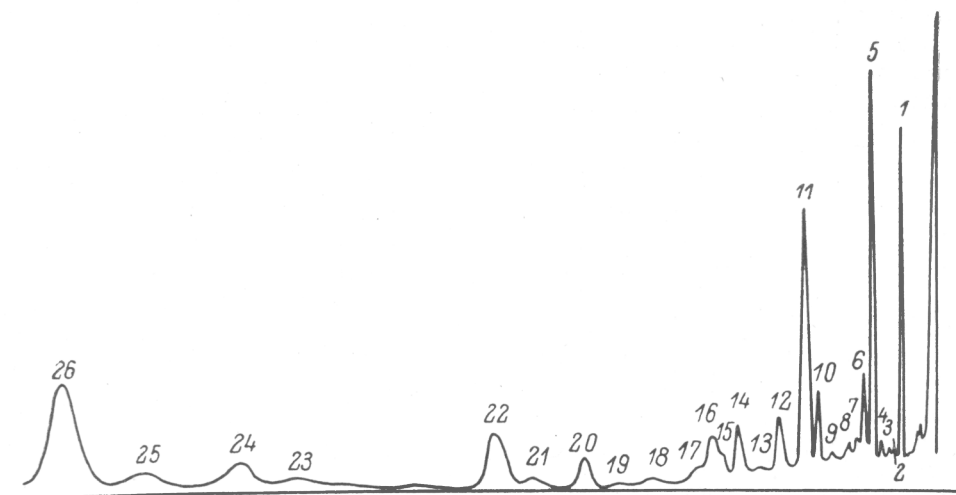


Рис. 1. Хроматограмма жирных кислот *E. crassum*.

1.14 : 0; 2.14 : 1; 3.15 : 0; 4.15 : 1; 5.16 : 0; 6.16 : 1; 7.16 : 2; 8.17 : 0; 9.16 : 3; 10.18 : 0; 11.18 : 1;  
12.18 : 2; 13.19 : 1; 14.18 : 3; 15.20 : 0; 16.18 : 4; 17.20 : 1; 18.20 : 2; 19.20 : 3; 20.20 : 4ω6; 21.20 :  
4ω3; 22.20 : 5; 23.21 : 5; 24.22 : 4; 25.22 : 5; 26.22 : 6.

Для того чтобы выяснить, какое влияние оказывает жирнокислотный состав хозяев на формирование жирнокислотного пула у *E. crassum* и *D. dendriticum*, изучали содержание жирных кислот в некоторых тканях

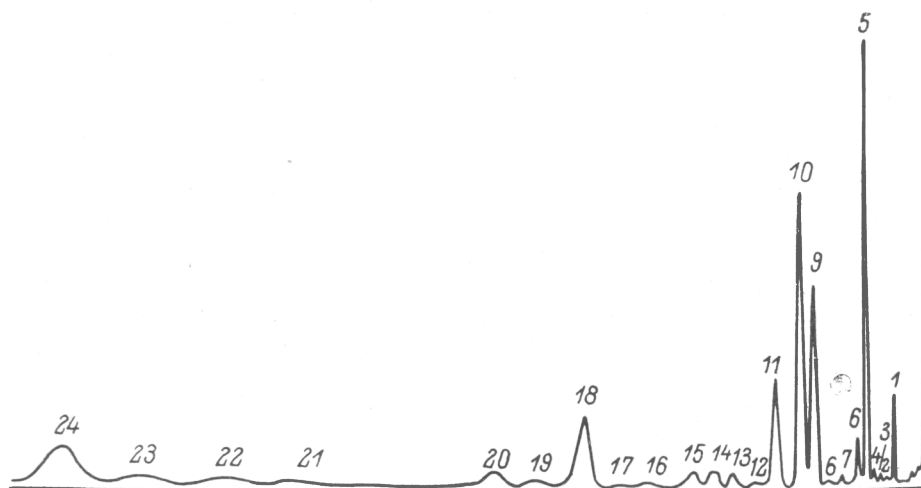


Рис. 2. Хроматограмма жирных кислот *D. dendriticum*.

1.14 : 0; 2.14 : 1; 3.15 : 0; 4.15 : 1; 5.16 : 0; 6.16 : 1; 7.16 : 2; 8.16 : 3; 9.18 : 0; 10.18 : 1; 11.18 : 2;  
12.19 : 1; 13.18 : 3; 14.20 : 0; 15.18 : 4; 16.20 : 2; 17.20 : 3; 18.20 : 4ω6; 19.20 : 4ω3; 20.20 : 5; 21.21 :  
5; 22.22 : 4; 23.22 : 5; 24.22 : 6.

палии и чайки. На рис. 3 приведена диаграмма распределения основных жирных кислот в зуботрииде и печени, мышцах, а также химусе и внутреннем жире палии — облигатном хозяине этих цестод. Хорошо видно, что жирнокислотный состав гельминтов не отличается уникальностью по сравнению с набором жирных кислот, обнаруженных у палии. Исключение составляет кислота, идентифицированная как гадолеиновая ( $C_{20:1}$ ), выделявшаяся на хроматограммах *E. crassum* в самостоятельный пик и не

Тотальный жирнокислотный состав гельминтов *E. crassum* из палии и *D. dendriticum* из чайки

№ п. п.		<i>E. crassum</i> $M \pm m$	<i>D. dendriticum</i> $M \pm m$
1	14 : 0	6.52±0.66	2.41±0.07
2	—	0.16±0.02	0.26±0.01
3	14 : 1	0.29±0.04	0.12±0.01
4	15 : 0	0.24±0.02	0.28±0.01
5	15 : 1	0.57±0.04	0.49±0.03
6	16 : 0	12.07±0.82	11.35±0.22
7	16 : 1	2.97±0.10	2.18±0.07
8	16 : 2	0.65±0.11	0.09±0.01
9	17 : 0	0.56±0.02	0.45±0.01
10	17 : 1	0.11±0.01	0.12±0.01
11	16 : 3	0.36±0.03	0.29±0.01
12	18 : 0	2.92±0.06	13.59±0.26
13	18 : 1	12.81±0.26	21.46±0.57
14	18 : 2 ω6 *	2.75±0.05	8.56±0.14
15	19 : 1	0.11±0.01	0.26±0.06
16	18 : 3 ω3	3.26±0.11	1.46±0.08
17	20 : 0	1.74±0.19	2.10±0.10
18	18 : 4 ω3	3.73±0.23	2.16±0.09
19	20 : 1	1.25±0.08	—
20	20 : 2 ω6	0.43±0.02	0.69±0.07
21	20 : 3 ω6	0.19±0.03	0.44±0.02
22	20 : 4 ω6	3.63±0.22	11.52±0.22
23	20 : 4 ω3	1.45±0.09	1.13±0.06
24	20 : 5 ω3	7.99±0.18	3.50±0.27
25	22 : 1	0.38±0.05	—
26	21 : 5 ω6	0.71±0.10	1.15±0.03
27	22 : 4 ω6	4.37±0.07	1.94±0.13
28	22 : 5 ω3	2.56±0.12	1.90±0.02
29	22 : 6 ω3	24.89±0.77	12.37±0.39

\* ω — положение двойной связи, если считать от метильного конца жирной кислоты.

обнаруженная в тканях палии, что, однако, не означает ее отсутствия в хозяине. Вероятно, это связано с тем, что ее содержание у рыбы незначительно, и поэтому она выходит одним пиком с кислотой  $C_{18:4}$ .

Относительное содержание жирных кислот в гельминте, тканях и химусе хозяина различно; особенно это касается  $C_{20:5}$  и  $C_{22:6}$  кислот, доля которых у гельминта достоверно выше, чем в тканях и химусе палии, хотя и паразит, и рыба имеют одинаковую способность распределять отдельные компоненты жирнокислотного пула.

Все сказанное в полной мере относится к *D. dendriticum* и чайке (рис. 4), но жирнокислотный состав лентеца чаек больше схож с жирнокислотным составом тканей хозяина, чем это наблюдается у зуботриид.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

*E. crassum* и *D. dendriticum*, являясь представителями отряда *Pseudophyllidea*, обитают в среде первого порядка, резко различающейся по температурным условиям; хозяева *E. crassum* — хищные рыбы сем. лососевых, типично эктотермные (с точки зрения физиологии, этот термин более правилен, чем термин пойкилотермные — Хочачка, Сомеро, 1977) животные, обычно живущие при температуре не выше 15°. *D. dendriticum* в половозрелом состоянии паразитирует у рыбоядных птиц, имеющих постоянную температуру тела 39°. Хозяева зуботриидов и лентецов используют в пищу одни и те же виды рыб и, следовательно, через пищевую цепь у них должен был бы формироваться сходный состав жирнокислотного пула. Однако на жирнокислотный состав этих паразитов накладывают определенный отпечаток температурные условия. Известно, что понижение температуры увеличивает ненасыщенность жирнокислотного

состава. Эта закономерность выявлена у самых разнообразных организмов — от синезеленых водорослей (Holton e. a., 1964) до рыб (Lewis, 1962). Ненасыщенность липидов у *E. crassum* более высокая, чем у *D. dendriticum*. У зуботриид было 75.45% ненасыщенных кислот, в то время как у лентецов — 71.83%. Однако факт столь высокой ненасыщенности липидов у *D. dendriticum* не должен вызывать удивления, поскольку этот эффект обнаружен и у других цестод, паразитирующих у теплокровных хозяев; например, у *H. diminuta* и *H. citelli* ненасыщенность липидов до-

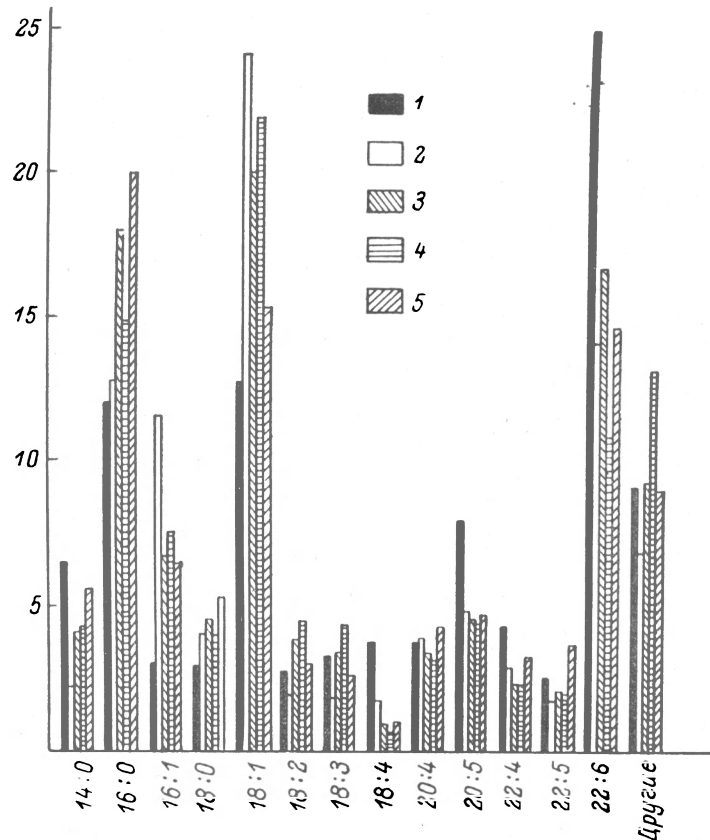


Рис. 3. Диаграмма распределения основных жирных кислот *E. crassum*, печени, мышц, химуса, внутреннего жира палии.

1 — *E. crassum*; 2 — печень палии; 3 — мышцы палии; 4 — химус палии; 5 — внутренний жир палии.

стигает 80—85% (Harrington, 1965; Ginger, Fairbairn, 1966). Это явление объясняется следующим. Для обеспечения оптимальной численности особей вида цестоды, и в частности лентец чаек, производят огромное количество яиц. Развитие в яйце зародыша и превращение его в корацидий происходит во внешней среде за счет резервов, полученных от родительского организма. Поскольку температура внешней среды значительно ниже той, в которой существуют взрослые формы, логично предположить, что в процессе эволюции у гельминта выработались особые механизмы, регулирующие формирование жирнокислотного пула яиц, отвечающего тем условиям, в которых впоследствии будет развиваться зародыш паразита.

Акулин с сотрудниками (1975), изучая жирнокислотный состав зоопланктона из разных районов Тихого океана, обнаружили, что соотношение ненасыщенных жирных кислот, принадлежащих к семействам линоленовой  $C_{18:3 \omega 3}$  ( $\omega 3$  типа) и линолевой  $C_{18:2 \omega 6}$  ( $\omega 6$  типа) кислот, изменяется в зависимости от температурного режима района обитания зоопланктонных организмов. Зоопланктеры, отловленные в холодных водах,

содержали больше кислот  $\omega 3$  типа, в то время как у выловленных в тропической зоне преобладали кислоты  $\omega 6$  типа, т. е. они почти не отличались от пресноводных, живущих в хорошо прогреваемых водоемах. Авторы считают это явление адаптацией к различным температурам, необходимой для поддержания вязкости клеточных мембран на определенном уровне, поскольку кислоты  $\omega 6$  типа имеют более высокую температуру плавления.

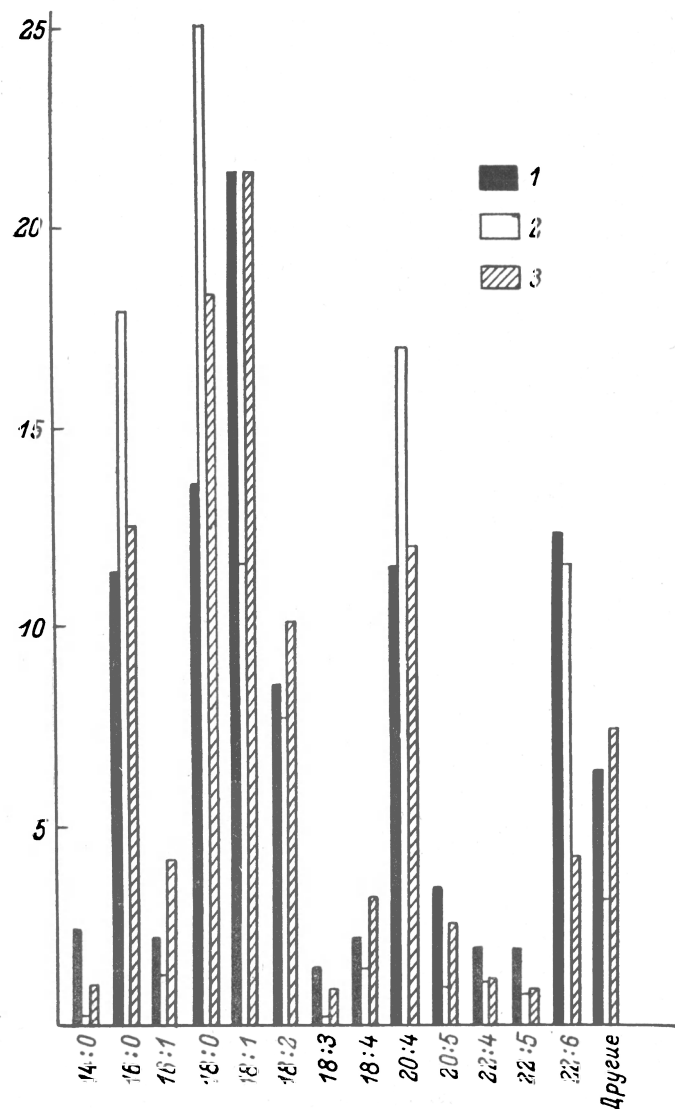


Рис. 4. Диаграмма распределения основных жирных кислот *D. dendriticum*, печени и мышц клуши.

1 — *D. dendriticum*; 2 — печень клуши; 3 — мышцы клуши.

В липидном экстракте *E. crassum* содержится 38.89% кислот  $\omega 3$  типа, принадлежащих к семейству линоленовой кислоты ( $18 : 3\omega 3 \rightarrow 18 : 4\omega 3 \rightarrow 20 : 4\omega 3 \rightarrow 20 : 5\omega 3 \rightarrow 22 : 5\omega 3 \rightarrow 22 : 6\omega 3$ ), что в 2 раза превышает содержание этих кислот в жирнокислотном пуле *D. dendriticum*. Наоборот, кислот семейства линолевой кислоты ( $18 : 2\omega 6 \rightarrow 20 : 2\omega 6 \rightarrow 20 : 3\omega 6 \rightarrow 20 : 4\omega 6 \rightarrow 22 : 4\omega 6 \rightarrow 21 : 5\omega 6$ ) у эуботриид содержалось в 2 раза меньше, чем у лентецов. Еще более показательным является соотношение между суммами кислот  $\omega 3$  и  $\omega 6$  типа. Так,  $\Sigma\omega 3/\Sigma\omega 6$  у *E. crassum* равно 3.6, тогда как у дифиллоботриумов оно меньше 1 (0.9). Таким образом, предположение Акулина о корреляции соотношения кислот  $\omega 3$  и  $\omega 6$  типа с тем-

пературой окружающей среды подтверждается на цестодах, паразитирующих в холоднокровных и теплокровных хозяевах.

Существование исследованных паразитов при разных температурных режимах повлияло не только на суммарный состав кислот семейств  $\omega 3$  и  $\omega 6$  типа, но и на характер распределения отдельных членов этих семейств, а также других жирных кислот. Как отмечалось, содержание докозагексаеновой кислоты (22 : 6) у *E. crassum* в 2 раза выше, чем у *D. dendriticum*. Аналогичное явление увеличения  $C_{22:6}$  кислоты обнаружено у гуппи и форели, содержавшихся в более холодной среде (Kawata e. a., 1963; Knipprath, Mead, 1966).

Весьма характерным является факт уменьшения количества насыщенных жирных кислот у паразитов палии по сравнению с лентецами, в особенности стеариновой кислоты (18 : 0). В тканях *E. crassum* ее обнаружено в 4.7 раза меньше, чем в тканях *D. dendriticum*. На эффект подобного рода обращали внимание исследователи, изучавшие фосфолипиды различных органов золотой рыбки (Lewis, 1962; Knipprath, Mead, 1968). Они отмечали снижение уровня стеариновой кислоты (наряду с увеличением ненасыщенности липидов) в условиях пониженных температур.

При обсуждении того или иного момента формирования жирнокислотного состава у паразитов необходимо учитывать то обстоятельство, что на кишечные гельминты влияет тип питания хозяина. Известно, что содержание жирных кислот в теле цестод коррелирует с содержанием жирных кислот в кишечнике (Ginger, Fairbairn, 1966; Buteau e. a., 1971), поскольку цестоды «должны использовать для построения своего тела липиды и липид-растворимые материалы из тех пищевых цепей, в которых участвуют хозяева» (Brach e. a., 1973). Данные, полученные нами, в целом соответствуют результатам, полученным другими авторами. Как видно из рис. 3 и 4, наблюдается тенденция к сближению жирнокислотных составов *E. crassum*, *D. dendriticum* и их хозяев. Однако жирнокислотный состав цестод и хмуса не одинаков, так как паразиты в некоторой степени контролируют концентрацию кислот в организме (Buteau e. a., 1969) путем избирательного поглощения (Lumsden, Harrington, 1967) или модификации жирных кислот удлинением цепи, что доказано инкубацией *in vitro* *H. diminuta* в присутствии меченого 1— $C^{14}$ -ацетата (Jacobsen, Fairbairn, 1968). Синтез жирных кислот *de novo* у цестод не обнаружен (Ginger, Fairbairn, 1966).

Вероятно, в процессе сопряженной эволюции гельминта и хозяина у цестод выработались биохимические механизмы контроля жирнокислотного состава путем избирательного поглощения той или иной кислоты; это позволяет гельминту, что очень важно при смене хозяев в процессе онтогенеза, модулировать содержание жирных кислот в зависимости от того, в каком хозяине он в данный момент находится — холоднокровном или теплокровном.

### Литература

- Акулин В. Н., Карединт Е. П., Первунинская Т. А. 1975. Состав жирных кислот липидов крупных тихоокеанских зоопланктеров. — Гидробиол. журн., 11, 2 : 45—49.
- Берчфилд Г., Сторрс Э. 1964. Газовая хроматография в биохимии. «Мир», М. : 1—620.
- Кокунин В. А. 1975. Статистическая обработка данных при малом числе опытов. — Укр. биохим. журн., 47, 6 : 776—790.
- Сидоров В. С., Лизенко Е. И., Болгова О. М., Нефедова З. А. 1972. Липиды рыб. I. Методы анализа. Тканевая специфичность липидов ряпушки *Coregonus albula*. — В кн.: Лососевые (Salmonidae) Карелии, вып. 1 : 152—163.
- Хочачка П., Сомеро Д. 1977. Стратегия биохимической адаптации. «Мир», М. : 1—400.
- Цыганов Э. Г. 1971. Метод прямого метилирования липидов после тонкослойной хроматографии без элюирования с силикагеля. — Лаб. дело, 8 : 490—493.
- Bailey H. H., Fairbairn D. 1968. Lipid metabolism in helminth parasites. V. Absorption of fatty acids and monoglycerids from micellar solution by *Hymenolepis diminuta* (Cestoda). — Comp. Biochem. Physiol., 26 : 819—836.

- Brand von T. 1933. Untersuchungen über den Stoffbestand einiger Cestoden und den Stoffwechsel von *Moniezia expansa*. — Zeitschr. f. vergleich. Physiol., 8 : 562—596.
- Beach D. H., Sherman I. W., Holz G. G. 1973. Incorporation of docosahexaenoic fatty acid into the lipids of a cestode of marine elasmobranchs. — J. Paras., 59 : 655—666.
- Buteau G. H., Simmons J. E., Fairbairn D. 1969. Lipid metabolism in helminth parasites. IX. Fatty acid composition of shark tape worms and their hosts. — Exp. Paras., 26 : 209—213.
- Buteau G. H., Simmons J. E., Beach D. H., Holz G. G., Sherman I. W. 1974. The lipids of cestodes from Pacific and Atlantic coast triakid sharks. — J. Paras., 57 : 1272—1278.
- Cremer E., Müller R. 1951. Separation of substances by chromatography in the gas phase. — Z. Electrochem., 55 : 217—220.
- Faust E., Tallqvist T. W. 1907. Über die Ursachen der Bothriocephalus Anämie auf Physiologisch chemischer Grundlage. — Archiv f. Exp. Pathol. u. Pharmacol., 57 : 367—385.
- Ginger C. D., Fairbairn D. 1966. Lipid metabolism in helminth parasites. I. The lipids of *Hymenolepis diminuta* (Cestoda). — J. Paras., 52 : 1086—1096.
- Harrington G. W. 1965. The lipid content of *Hymenolepis diminuta* and *Hymenolepis citelli*. — Exp. Paras., 17 : 287—295.
- Holton R. W., Blecker H. H., Onore M. 1964. Effect of growth temperature on the fatty acid composition of a bluegreen alga. — Phytochem., 3 : 595—602.
- Jacobson F., Fairbairn D. 1967. Lipid metabolism in helminth parasites. III. Biosynthesis and interconversion of fatty acids by *Hymenolepis diminuta* (Cestoda). — J. Paras., 53 : 335—361.
- Kayama M., Tsuchiya J., Mead J. F. 1963. A model experiment of aquatic food chain with special significance in fatty acid conversion. — Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 29 : 452—458.
- Knipp Rath W. G., Mead J. F. 1966. Influence of temperature on the fatty acid pattern of muscle and organ lipids of the rainbow trout (*Salmo gairdneri*). — Fish. Ind. Res., 3 : 23—27.
- Knipp Rath W. G., Mead J. F. 1968. The effect of the environmental temperature on the fatty acid composition and the in vivo incorporation of  $l\text{-C}^{14}$ -acetate in goldfish (*Carassius auratus* L.). — Lipids, 3 : 121—128.
- Lewis R. W. 1962. Temperature and pressure effects on the fatty acids of some marine ectotherms. — Compar. Biochem. and Physiol., 6 : 75—89.
- Lumsden R. D., Harrington G. W. 1966. Incorporation of linoleic acid by cestode *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi, 1819). — J. Paras., 52 : 695—700.

# FAT-ACIDIC COMPOSITION OF CESTODES EUBOTHRIUM CRASSUM AND DIPHYLLOBOTHRIUM DENDRITICUM

L. P. Smirnov, V. S. Sidorov

## SUMMARY

The fat-acidic composition of *E. crassum* and *D. dendriticum* was investigated. Lipids of *E. crassum* differ in greater unsaturation as compared to these of *D. dendriticum* as well as in greater amount of acids of type  $\omega$  3, whereas acids of type  $\omega$  6 and stearic acid were found in extracts of *E. crassum* in less quantity than in *D. dendriticum*. This phenomenon is characteristic of organisms living under conditions of low temperatures.